

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-262537

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 B 15/05

G 0 3 B 15/05

F 2 1 L 11/00

F 2 1 L 11/00

W

G 0 3 B 15/02

G 0 3 B 15/02

S

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-68194

(22) 出願日 平成7年(1995)3月27日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 那珂 洋二

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写

真フイルム株式会社内

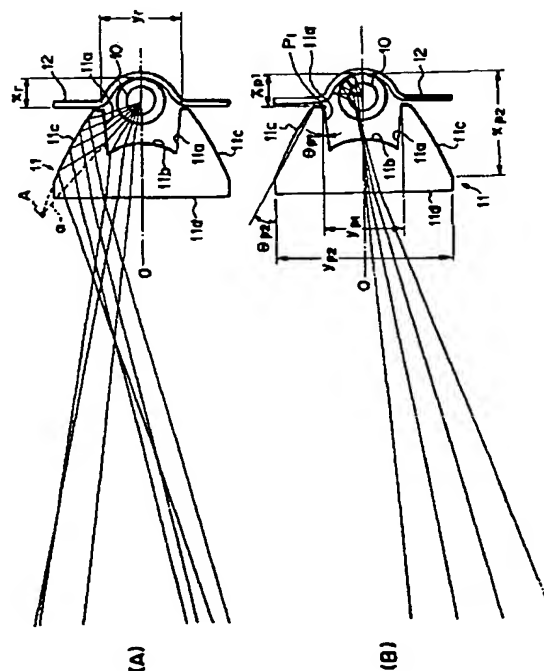
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【目的】 光源から発せられた発散光を前方に照射する照明装置において、集光効率を高く保ち、十分な小型化を達成する。

【構成】 光源10から斜め前方に射出した光が入射する第1入射面11aと、この第1入射面11aを通過して来た光を前方側に全反射させる全反射面11cと、光源10から主に前方に射出した光が入射する正の屈折面である第2入射面11bと、この第2入射面11bを通過して来た光および上記全反射面11cで全反射した光を射出させる射出面11dとを有するプリズム11を、光源10の中心よりも前方に配置するとともに、光源10から側方あるいは後方に射出した光を主に前方に反射させる反射鏡12を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から発せられた発散光を前方に照射する照明装置において、

前記光源から斜め前方に射出した光が入射する第1入射面と、この第1入射面を通過して来た光を前方側に全反射させる全反射面と、前記光源から主に前方に射出した光が入射する正の屈折面である第2入射面と、この第2入射面を通過して来た光および前記全反射面で全反射した光を射出させる射出面とを有して、前記光源の中心よりも前方に配置されたプリズム、および、前記光源から側方あるいは後方に射出した光を主に前方に反射させる反射鏡を備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 前記プリズムの射出面が、主に前記全反射面で全反射した光を射出させる第1射出面と、主に前記第2入射面を通過して来た光を射出させる第2射出面とに分割されており、前記第1射出面が照射光軸に対して傾斜することにより、プリズムの射出面が全体として断面凹形状とされていることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項3】 前記プリズムの第1入射面が、照射光軸に対して $2 \sim 30^\circ$  傾斜した平面であることを特徴とする請求項1または2記載の照明装置。

【請求項4】 前記反射鏡の有効部分の奥行き $x_r$ 、および間口 $y_r$ がそれぞれ、光源の直径を $D$ としたとき、 $D/2 \leq x_r \leq D$ 、 $D < y_r \leq 2D$ の範囲にあることを特徴とする請求項1から3いずれか1項記載の照明装置。

【請求項5】 前記プリズムの第1入射面の光源側の端点での間口 $y_{p1}$ が、光源の直径を $D$ としたとき、 $D \leq y_{p1} \leq 2D$ の範囲にあることを特徴とする請求項1から4いずれか1項記載の照明装置。

【請求項6】 前記プリズムの射出面が、カメラの外観表面であることを特徴とする請求項1から5いずれか1項記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカメラ等に用いられる照明装置に関し、特に詳細には、集光効率の向上および小型化を図った照明装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 カメラ等に用いられるストロブ照明装置は、基本的に、光源と、この光源から発せられた発散光を前方側に導く反射鏡やプリズム等の光学部材とで構成されている。

【0003】 このような照明装置において、光源から発せられた光をより多く所望固角内に集光するために従来より、

(1) 特開平4-138438号公報に示されるよう

に、光源から側方あるいは後方に射出した光を前方側に向けて反射させる全反射面を有するプリズムを用いる。

【0004】 (2) 特公平6-10712号公報に示されるように、反射鏡を前方側(被写体側)に長く延ばして深くする。

【0005】 等の構成が提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記(1)の構成においては、プリズムの光入射面(光源から射出した光を入射させ、上記全反射面に向けて屈折させる面)の一部が光源の後方まで延びているため、十分に小型化することは難しいという問題があった。

【0007】 また上記(2)の構成においては、集光効率を上げようすると反射鏡が長くなってしまい、それにより、照明装置が大型化してしまうという問題がある。

【0008】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、集光効率が高く、十分に小型に形成され得る照明装置を提供することを目的とするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明による照明装置は、前述したように光源から発せられた発散光を前方に照射する照明装置において、光源から斜め前方に射出した光が入射する第1入射面と、この第1入射面を通過して来た光を前方側に全反射させる全反射面と、光源から主に前方に射出した光が入射する正の屈折面である第2入射面と、この第2入射面を通過して来た光および上記全反射面で全反射した光を射出させる射出面とを有して、光源の中心よりも前方に配置されたプリズム、および、光源から側方あるいは後方に射出した光を主に前方に反射させる反射鏡を備えたことを特徴とするものである。

【0010】 なお上記の構成において、プリズムの射出面は、主に上記全反射面で全反射した光を射出させる第1射出面と、主に第2入射面を通過して来た光を射出させる第2射出面とに分割され、第1射出面が照射光軸に対して傾斜することにより、プリズムの射出面が全体として断面凹形状とされるのが望ましい。

【0011】 また上記プリズムの第1入射面は、照射光軸に対して $2 \sim 30^\circ$  傾斜した平面であるのが望ましい。

【0012】 また、上記反射鏡の有効部分の奥行き $x_r$ 、および間口 $y_r$ はそれぞれ、光源の直径を $D$ としたとき、

$$D/2 \leq x_r \leq D, \quad D < y_r \leq 2D$$

の範囲にあるのが望ましい。

【0013】 一方、上記プリズムの第1入射面の光源側の端点での間口 $y_{p1}$ は、光源の直径を $D$ としたとき、 $D \leq y_{p1} \leq 2D$

の範囲にあるのが望ましい。

【0014】 さらに、上記プリズムの射出面は、カメラ

3

の外観表面とされるのが望ましい。

【0015】

【作用および発明の効果】上記構成を有する本発明の照明装置において、光源から主に前方に射出した光はプリズムの第2入射面に入射し、正の屈折面であるこの第2入射面によって集光されて前方側に射出する。また、光源から斜め前方に射出した光はプリズムの第1入射面に入射し、そこを通過した後全反射面で全反射して前方側に射出する。一方、光源から側方あるいは後方に射出した光は反射鏡に入射し、そこで主に前方に反射するから、プリズムを光源の中心よりも前方に配置していても、集光効率が低下することはない。

【0016】以上の通り本発明の照明装置においては、光源から側方あるいは後方に射出した光は、一般に薄く形成できる反射鏡により主に前方に反射させるようにし、プリズムは、光源から主に前方および斜め前方に射出した光のみが入射するように、光源の中心よりも前方に配置しているので、プリズムの前端が低くなって小型化し、また装置の奥行き寸法も小さくなって、装置の小型化が可能になる。

【0017】そして、プリズムでの全反射は、反射鏡における反射よりも反射効率が高いので、本発明の照明装置は、従来の反射鏡を用いる照明装置と比べて、光源から出た光の利用効率を高めることができる。

【0018】さらに、光源から斜め前方に射出した光はプリズムの第1入射面で屈折してから全反射面に入射するようになるので、この全反射面が比較的小さくて済み、この点からもプリズムが小型化し、ひいては装置全体の小型化が達成される。

【0019】また本発明の照明装置においては、プリズムの形状を変えることにより、配光特性の調整も容易なものとなる。

【0020】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図2、3および4はそれぞれ、本発明の第1実施例によるストロボ照明装置の側面形状、平面形状および斜視形状を示すものであり、また図1はこのストロボ照明装置の要部の側面形状を示している。なお図1の(A)と(B)に示される装置自体は互いに同じものであり、(A)では光源10から発せられてプリズム11に入射する光の軌跡を、(B)では光源10から発せられて反射鏡12に入射する光の軌跡を示してある。

【0021】このストロボ照明装置は、例えばXe(キセノン)管等の光源10と、この光源10の中心よりも前方に配された透明部材製プリズム11と、光源10の後方から側方にかけて配された反射鏡12とから構成されている。なお図2~4における30はカメラ本体、35は照明装置のケース、36は発光制御用トリガー、37は光源保持用のシリコンバンドである。

【0022】図1に示されているようにプリズム11は、

4

第1入射面11aと、正の屈折面である第2入射面11bと、全反射面11cと、射出面11dとを有している。同図(A)に示されているように、光源10から主に前方に射出した光はプリズム11の第2入射面11bに入射し、正の屈折面であるこの第2入射面11bによって集光されて前方側に射出する。また、光源10から斜め前方に射出した光はプリズム11の第1入射面11aに入射し、そこを通過した後全反射面11cで全反射する。この全反射面11cで全反射した光は、射出面11dから前方側に射出して、主に照射光軸をはさんで反対側の被写体を照射する。

【0023】上記全反射面11cの断面形状としては、楕円、円弧、複数の円弧の組み合わせ、平面、あるいはこれらを複数組み合わせたもの等を採用することができる。

【0024】なお、光源10から斜め前方に射出した光は、プリズム11の第1入射面11aにおいて照射光軸Oとなす角度が増大する方向に屈折してから全反射面11cに入射するので、この全反射面11cが比較的小さくて済み、プリズム11を小型に形成することができる。ちなみに、このようなプリズム11の代わりに前記特公平6-10712号公報に示されるような反射鏡を用いる場合は、上述のような屈折は生じないから、光源10から斜め前方に射出した光線aを前方側に向けて反射させるためには、図1の(A)に破線で示すように反射鏡を点Aまで大きく延ばす必要がある。

【0025】一方、図1の(B)に示されているように、光源10から側方あるいは後方に射出した光は反射鏡12に入射し、そこで主に前方に反射する。なおこの反射鏡12は、アルミ板や、モールド部品にアルミ蒸着したもの等から形成することができる。またその断面形状としては、楕円、双曲線、円弧、複数の円弧の組み合わせ、あるいはこれらを複数組み合わせたもの等を採用することができる。

【0026】以上の通りこの照明装置においては、光源10から側方あるいは後方に射出した光は、薄い反射鏡12により主に前方に反射させる一方、プリズム11は光源10の中心よりも前方に配置するとともに、その全反射面11cを小さく形成していることから、プリズム11の前端の高さ $y_{p2}$ が小さくなって小型化し、また装置の奥行き寸法 $x_{p2}$ も小さくなって、装置の小型化が可能になる。

【0027】なおプリズム11の第1入射面11aは、照射光軸Oに対して $2 \sim 5^\circ$ 程度傾斜していた方が、成形性が良くなり、表面反射も少なくなって入射効率が向上するので好ましい。ただし、この傾斜が大き過ぎると、第1入射面11aでの光の屈折角が小さくなるので、全反射面11cの前方側の端点を前に延ばさなくてはならず、プリズム11が大型化するので、この傾斜角 $\theta_{p2}$ は最大でも $30^\circ$ 程度とする。

【0028】一方、反射鏡12の有効部分の奥行き $x$ 、および間口 $y$ はそれぞれ、光源の直径をDとしたとき、 $D/2 \leq x, \leq D$ 、 $D < y, \leq 2D$

の範囲にあるのが望ましい。

【0029】すなわち、 $D/2 > x_r$  であると、プリズム11を後方へ延ばさなければならず、プリズム11が大型化してしまう。また、 $x_r > D$  であると、従来の反射鏡と同様に、 $x_r$  の増大に伴って  $y_r$  を大きくしなければならない。そのとき、反射鏡12で反射した光を第2入射面11bに向かわせるためには、第1入射面11aの光源側の端点での間口  $y_{p1}$  について  $y_r \leq y_{p1}$  の関係を維持するのが好ましいので、結果的に  $y_{p1}$  も増大し、プリズム11が大型化してしまう。また、その場合、斜め前方へ向かう光が反射鏡12に向かうようになるので、プリズム11を用いる優位性が半減してしまう。

【0030】一方  $D \geq y_r$  の場合には、上記  $D/2 \leq x_r$  の関係を満足させると、反射鏡12の断面形状が、開口部に近付く程間口が小さくなる先ずばまりの形状となり、集光効率が良くならない。また、部品製造上も不利となる。 $y_r > 2D$  の場合には、上記  $y_r \leq y_{p1}$  の関係を維持したときに  $y_{p1}$  が増大して、プリズム11が大型化してしまう。

【0031】さらに、プリズム11の第1入射面11aの光源10側の端点での間口  $y_{p1}$  は、光源10の直径を  $D$  としたとき、

$$D \leq y_{p1} \leq 2D$$

の範囲にあるのが望ましい。すなわち  $D > y_{p1}$  であると、反射鏡12で反射した光を効率良く第2入射面11bに導くことが難しくなる。一方プリズム11は、光源10が発生する熱の影響を少なくするために、光源10の外面からある程度距離を置いて配置する必要がある。第1入射面11aの光源側の端点P1と光源10との距離は  $x_{p1}$  (図1参照)と  $y_{p1}$  とで決まるが、少なくとも  $y_{p1} = 2D$  あれば、光源10との距離は熱の影響を避ける上で十分である。したがって、 $y_{p1} > 2D$  としてもプリズム11が大型化するばかりで、意味がなくなる。

【0032】なお、本実施例における反射鏡12は、ほぼ断面半円状の部分と、その両端にそれぞれ連なる直線状部分とからなるものであるが、上記直線状部分は省かれても構わない。

【0033】この第1実施例装置において、プリズム11の射出面11dは、主に全反射面11cで全反射した光を射出させる部分と、主に第2入射面11bを通過して来た光を射出させる部分とが互いに同一平面とされているので、図2に示されるように、この射出面11dをそのままカメラの外観表面として用いることができる。

【0034】また光源10としては、長手方向を有する直管状のものや、あるいは球状のものを採用することができる。前者を採用する場合、プリズム11は長手方向を有して、光源10の長手方向とほぼ平行に延びるものとされる。後者を採用する場合、プリズム11は照射光軸Oに対して回転対称のものとされる。

【0035】そして反射鏡12の形状、プリズム11の全反

射面11cの形状や傾斜、第2入射面11bの形状は、所望の配光特性が得られるように調整される。

【0036】次に、本発明の第2実施例を説明する。図5は、本発明の第2実施例によるストロブ照明装置の側面形状を示すものである。なおこの図5でも、(A)と(B)に示される照明装置自体は互いに同じものであり、(A)では光源10から発せられてプリズム21に入射する光の軌跡を、(B)では光源10から発せられて反射鏡12に入射する光の軌跡を示してある。また、この図5において、図1中の要素と同等の要素には同番号を付し、それらについての説明は特に必要のない限り省略する(以下、同様)。

【0037】この第2実施例のストロブ照明装置は、第1実施例装置のものとは異なるプリズム21が用いられたものである。このプリズム21は、第1入射面21aと、正の屈折面である第2入射面21bと、全反射面21cと、射出面21d、21eとを有しているが、全反射面21cの傾き  $\theta_{p2}$  が比較的小さく設定され、プリズム前面の上下寸法  $y_{p2}$  を小さくできるようにしてある。

【0038】しかしこの場合は、全反射面21cで全反射した光の照射角が大きくなりがちであるので、これを補正する射出面形状が採用されている。すなわち、プリズム21の射出面は、主に全反射面21cで全反射した光を射出させる第1射出面21dと、主に第2入射面21bを通過して来た光を射出させる第2射出面21eとに分割され、上記第1射出面21dが照射光軸Oに対して傾斜することにより、プリズム21の射出面が全体として断面凹形状とされている。したがって、全反射面21cで全反射した光は第1射出面21dを通過する際、照射角が小さくなる方向に屈折する。

【0039】なお、上記第1射出面21dと第2射出面21eとがつながる部分が谷状になっていると、そこにゴミ等がたまりやすくなるので、それを防止するために、第1射出面21dと第2射出面21eとを適当な曲面部分を介して接続してもよい。

【0040】次に、本発明の第3実施例を説明する。図6は、本発明の第3実施例によるストロブ照明装置の側面形状を示すものである。この第3実施例装置におけるプリズム31は、第1入射面31aと、正の屈折面である第2入射面31bと、全反射面31cと、射出面31dとを有し、光源10を保護するプロテクタを兼ねている。そしてこのプリズム31の射出面31dは、カメラ本体30の傾いた前面と整合するように、照射光軸Oに対して傾けられている。

【0041】次に、本発明の第4実施例を説明する。図7は、本発明の第4実施例によるストロブ照明装置の側面形状を示すものである。この第4実施例装置におけるプリズム41も、第3実施例装置のプリズム31と同様、第1入射面41aと、正の屈折面である第2入射面41bと、全反射面41cと、射出面41dとを有し、光源10を保護す

7

るプロテクタを兼ねている。そしてこのプリズム41の射出面41dは、カメラ本体30の傾いた前面と整合するように、照射光軸Oに対して傾けられている。

【0042】先に説明した第3実施例装置では、プリズム31の射出面31dを照射光軸Oに対して傾けたことにより、照射光が下側に偏る傾向がある。そこでこの第4実施例では、上側の全反射面41cは傾きを比較的大とする一方、下側の全反射面41cは傾きを比較的小とするとともに、第2入射面41bも照射光軸Oに対して傾けられている。このようにすることにより、図6と図7の光線軌跡を比較すると明らかなように、上述した照射光の偏りが補正される。

【0043】次に図8、9および10を参照して、本発明の第5実施例を説明する。図8、9はそれぞれ、本発明の第5実施例によるストロガ照明装置の平面形状、側面形状を示すものであり、また図10はそれに用いられているプリズム51の斜視形状を示している。なお図8では、反射鏡12を省いてある。

【0044】この第5実施例装置におけるプリズム51も、第1入射面51aと、正の屈折面である第2入射面51bと、全反射面51cと、射出面51dとを有している。そしてこのプリズム51の射出面51dは、縦フレネルレンズ形状とされている。

【0045】プリズム51の射出面51dを上記のような形状としたことにより、直管状の光源10からの光をその長手方向に集光して、所望の配光特性を得ることができる。なおこれとは反対に、フレネルレンズの形状次第で、直管状の光源10の長手方向に光を発散させることも可能である。

【0046】次に図11を参照して、本発明の第6実施例を説明する。図11は、本発明の第6実施例によるストロガ照明装置の平面形状を示すものである。なおこの実施例でも、上記各実施例に用いられたものと同様の反射鏡12が設けられるが、図示は省略してある。この第6

8

実施例装置におけるプリズム61の射出面61dは、シリンドリカルレンズ形状とされている。それにより、直管状の光源10からの光をその長手方向に集光して、所望の配光特性を得ることができる。なおこれとは反対に、シリンドリカルレンズの形状次第で、直管状の光源10の長手方向に光を発散させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による照明装置の要部の側面図

【図2】上記第1実施例装置の一部破断側面図

【図3】上記第1実施例装置の一部破断平面図

【図4】上記第1実施例装置の斜視図

【図5】本発明の第2実施例による照明装置の側面図

【図6】本発明の第3実施例による照明装置の側面図

【図7】本発明の第4実施例による照明装置の側面図

【図8】本発明の第5実施例による照明装置の平面図

【図9】上記第5実施例装置の側面図

【図10】上記第5実施例装置の一部を示す斜視図

【図11】本発明の第6実施例による照明装置の平面図

【符号の説明】

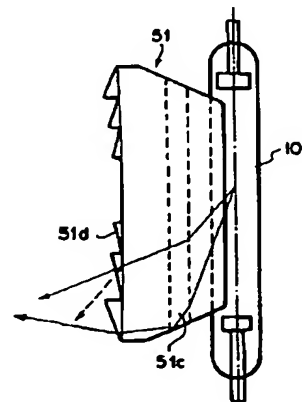
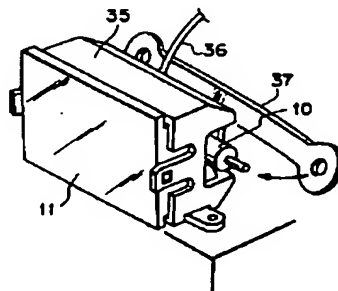
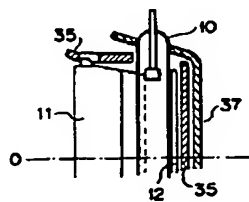
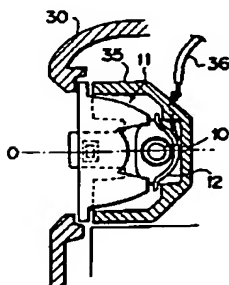
- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 10                      | 光源         |
| 11、21、31、41、51、61       | プリズム       |
| 11a、21a、31a、41a、51a     | プリズムの第1入射面 |
| 11b、21b、31b、41b、51b     | プリズムの第2入射面 |
| 11c、21c、31c、41c、51c、61c | プリズムの全反射面  |
| 11d、31d、41d、51d、61d     | プリズムの射出面   |
| 12                      | 反射鏡        |
| 21d                     | プリズムの第1射出面 |
| 21e                     | プリズムの第2射出面 |
| 30                      | カメラ本体      |

【図2】

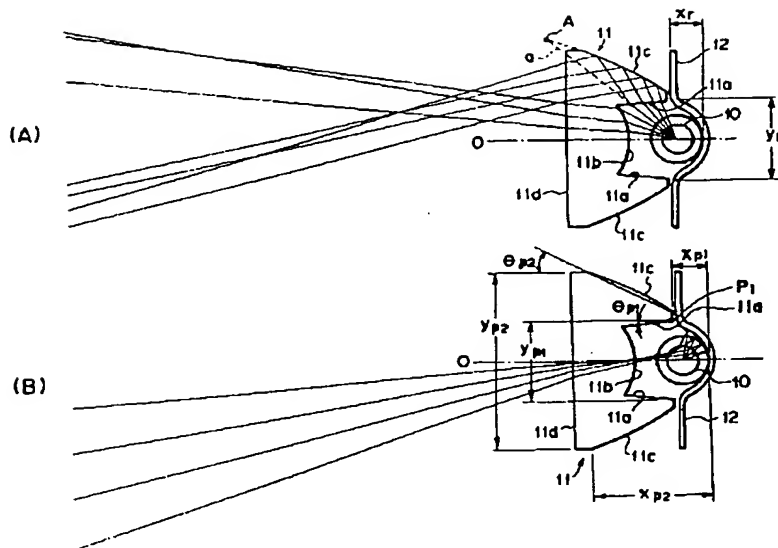
【図3】

【図4】

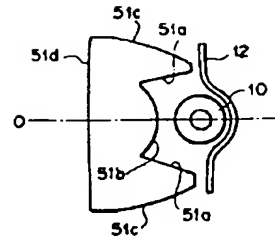
【図8】



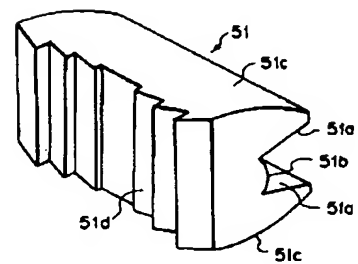
【図1】



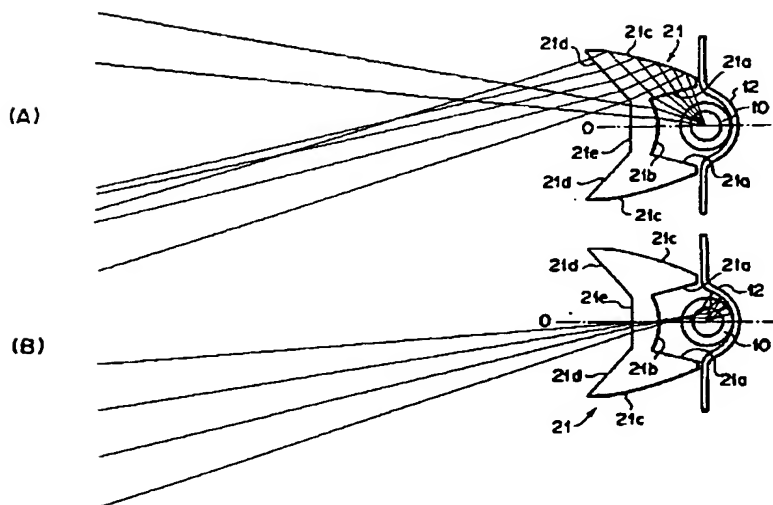
【図9】



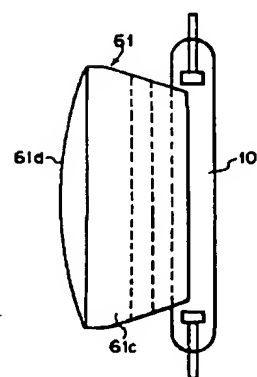
【図10】



【図5】



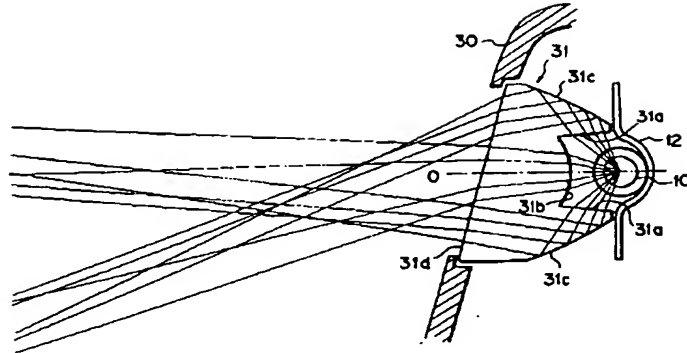
【図11】



(7)

特開平8-262537

【図6】



【図7】

